

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-036178

(43)Date of publication of application : 09. 02. 2001

(51)Int. Cl.

H01S 5/022

(21)Application number : 11-205467

(71)Applicant : MITSUBISHI ELECTRIC CORP

(22)Date of filing : 21. 07. 1999

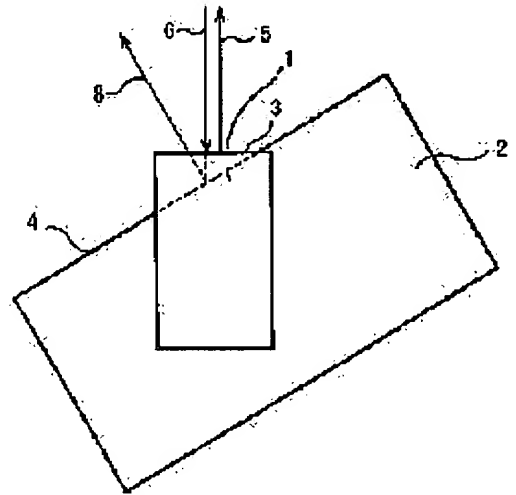
(72)Inventor : OSHIMA ISAO
ISHII MITSUO

(54) SEMICONDUCTOR LASER DEVICE AND MANUFACTURE THEREOF

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To constitute a semiconductor laser device by fitting a semiconductor laser element to a submount, so that a secondary reflected light of reflected light on the submount will exert no influence on the emitted light of the semiconductor laser device.

SOLUTION: This semiconductor laser element 1, having a light emission end surface 3 where laser light is emitted, is fitted to the submount 2 so as to be shifted in relative position to make the light emission end surface 3 of the semiconductor laser element 1 not parallel to the submount end surface 4 of the submount 2 on the light emission end surface side, thereby making a secondary reflected light 8, generated by secondarily reflecting the reflected light 6 of the laser emitted light 5 by the submount flank 4, not to travel along the same optical path as that of the laser emitted light 5.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2001-36178

(P2001-36178A)

(43) 公開日 平成13年2月9日 (2001.2.9)

(51) Int.Cl.⁷

H01S 5/022

識別記号

F I

H01S 3/18

テーム (参考)

612 5F073

審査請求 未請求 請求項の数7 OL (全6頁)

(21) 出願番号 特願平11-205467

(22) 出願日 平成11年7月21日 (1999.7.21)

(71) 出願人 000006013

三菱電機株式会社

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号

(72) 発明者 大島 功

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三

菱電機株式会社内

(72) 発明者 石井 光男

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三

菱電機株式会社内

(74) 代理人 100093562

弁理士 児玉 俊英

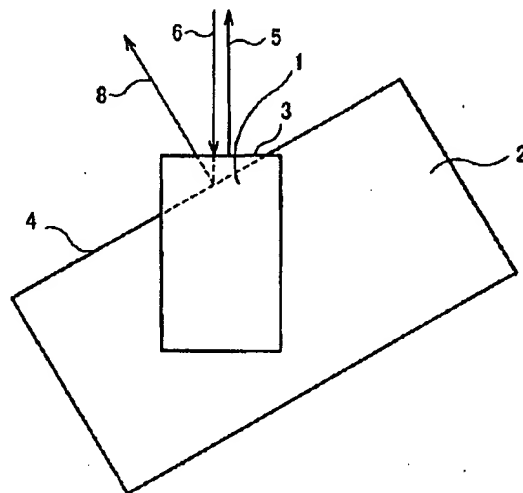
Fターム (参考) 5F073 BA06 EA27 FA16 FA23 FA30

(54) 【発明の名称】 半導体レーザ装置及びその製造方法

(57) 【要約】

【課題】 半導体レーザ装置の出射光に対する反射光のサブマウントでの二次反射光が、出射光に悪影響を与えないように半導体レーザ素子をサブマウントに取り付けて半導体レーザ装置を構成する。

【解決手段】 レーザ光を出射する発光端面3を有する半導体レーザ素子1が、サブマウント2に対して、相対位置を変えて取り付けられることにより、半導体レーザ素子1の発光端面3とサブマウント2の発光端面側のサブマウント側面4が平行にならないように構成し、レーザ出射光5に対する反射光6が、サブマウント側面4によって二次反射された2次反射光8がレーザ出射光5と同一の光路にならないようにした。



1: 半導体レーザ素子

2: サブマウント

3: 発光端面

4: サブマウント側面

5: 出射光

6: 反射光

8: 2次反射光

BEST AVAILABLE COPY

【特許請求の範囲】

【請求項1】 レーザ光を出射する発光端面を有する半導体レーザ素子、この半導体レーザ素子を取り付けられ、上記発光端面側に側面を有するサブマウントを備え、上記半導体レーザ素子は、上記サブマウントの側面と発光端面とが平行にならないようにサブマウントとの相対位置を変えて取り付けられていることを特徴とする半導体レーザ装置。

【請求項2】 レーザ光を出射する発光端面を有する半導体レーザ素子、この半導体レーザ素子を取り付けられ、上記発光端面側の側面に厚さ方向の溝部が形成されたサブマウントを備えたことを特徴とする半導体レーザ装置。

【請求項3】 レーザ光を出射する発光端面を有する半導体レーザ素子、この半導体レーザ素子を取り付けられ、上記発光端面側に側面を有するサブマウントを備え、上記サブマウントの側面上または側面の一部を覆うように樹脂がポッティングされていることを特徴とする半導体レーザ装置。

【請求項4】 レーザ光を出射する発光端面を有する半導体レーザ素子、鋭角を含む平行四辺形の形状を有する面に上記半導体レーザ素子を取り付けられると共に、上記発光端面側に上記平行四辺形の一辺を形成する側面を有するサブマウントを備え、上記半導体レーザ素子は、発光端面に隣接する端面と上記サブマウントの発光端面側の側面に隣接する側面とが平行になるようにサブマウントに取り付けられることを特徴とする半導体レーザ装置。

【請求項5】 レーザ光を出射する発光端面を有する半導体レーザ素子、この半導体レーザ素子を取り付けられ、上記発光端面側の側面に上記半導体素子に沿うように溝が形成されたサブマウントを備えたことを特徴とする半導体レーザ装置。

【請求項6】 半導体レーザ素子の発光端面とサブマウントの側面とが平行にならないようにサブマウントとの相対位置を変えて半導体レーザ素子を取り付けるサブマウント上の取り付け領域に半田を蒸着する第一の工程、上記取り付け領域に半導体レーザ素子を取り付ける第二の工程を含むことを特徴とする半導体レーザ装置の製造方法。

【請求項7】 基板にマトリックス状に配置された多数のスルーホールを形成する第一の工程、上記スルーホールを通る第一の方向の切断線及び上記スルーホール間を通り上記第一の方向の切断線に直交する第二の方向の切断線に沿って上記基板を切断することによりサブマウントを形成する第二の工程を含むことを特徴とする半導体レーザ装置の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 この発明は、レーザ出射光と

干渉し、特性に悪影響を及ぼす戻り光を抑制するサブマウントを有する半導体レーザ装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 図10は、従来の半導体レーザ装置の構成を示す図である。図において、1は半導体レーザ素子、2は半導体レーザ素子1に取り付けられるサブマウント、3は半導体レーザ素子1のレーザを出射する発光端面、4はサブマウント2の半導体レーザ素子1の発光端面3側の側面であるサブマウント側面である。5は半導体レーザ素子1の出射光で、発光端面3に対して垂直な方向に出射される。6は出射光5がCDやMD等の光ディスクに反射して返ってきた反射光、7は反射光6がサブマウント側面4によってさらに反射して光ディスクに戻る戻り光である。

【0003】 このような従来の構成では、半導体レーザ素子1の発光端面3と、サブマウント2の発光端面側のサブマウント側面4は、平行の関係にあった。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】 この従来の構成では、半導体レーザ素子の発光端面3とサブマウント側面4が平行の関係であるため、反射光6がサブマウント側面4によりさらに反射した場合、出射光5と同一光路にて再び光ディスクに戻っていく戻り光7となって、出射光5の特性に悪影響を及ぼしていた。

【0005】 この発明は、上記のような問題点を解決するためになされたものであり、戻り光の悪影響のない半導体レーザ装置を得ることを第一の目的としている。また、戻り光の悪影響のない半導体レーザ装置の製造方法を得ることを第二の目的としている。

【0006】

【課題を解決するための手段】 この発明に係わる半導体レーザ装置においては、レーザ光を出射する発光端面を有する半導体レーザ素子と、この半導体レーザ素子を取り付けられ、発光端面側に側面を有するサブマウントを備え、半導体レーザ素子は、サブマウントの側面と発光端面とが平行にならないようにサブマウントとの相対位置を変えて取り付けられているものである。また、レーザ光を出射する発光端面を有する半導体レーザ素子と、この半導体レーザ素子を取り付けられ、発光端面側の側面に厚さ方向の溝部が形成されたサブマウントを備えたものである。

【0007】 また、レーザ光を出射する発光端面を有する半導体レーザ素子と、この半導体レーザ素子を取り付けられ、発光端面側に側面を有するサブマウントを備え、サブマウントの側面上または側面の一部を覆うように樹脂がポッティングされているものである。さらに、レーザ光を出射する発光端面を有する半導体レーザ素子と、鋭角を含む平行四辺形の形状を有する面に半導体レーザ素子を取り付けられると共に、発光端面側に平行四辺形の一辺を形成する側面を有するサブマウントを備

え、半導体レーザ素子は、発光端面に隣接する端面とサブマウントの発光端面側の側面に隣接する側面とが平行になるようにサブマウントに取り付けられるものである。また、レーザ光を出射する発光端面を有する半導体レーザ素子、この半導体レーザ素子を取り付けられ、発光端面側の側面に半導体素子に沿うように溝が形成されたサブマウントを備えたものである。また、レーザ光を出射する発光端面を有する半導体レーザ素子と、この半導体レーザ素子を取り付けられ、発光端面側の側面に半導体素子に沿うように溝が形成されたサブマウントを備えたものである。

【0008】また、この発明に係わる半導体レーザ装置の製造方法においては、半導体レーザ素子の発光端面とサブマウントの側面とが平行にならないようにサブマウントとの相対位置を変えて半導体レーザ素子を取り付けるサブマウント上の取り付け領域に半田を蒸着する第一の工程と、取り付け領域に半導体レーザ素子を取り付ける第二の工程を含むものである。また、基板にマトリクス状に配置された多数のスルーホールを形成する第一の工程と、スルーホールを通る第一の方向の切断線及びスルーホール間を通り第一の方向の切断線に直交する第二の方向の切断線に沿って基板を切断することによりサブマウントを形成する第二の工程を含むものである。

【0009】

【発明の実施の形態】実施の形態1. 図1は、この発明の実施の形態1による半導体レーザ装置を示す上面図である。図において、1は矩形の半導体レーザ素子、2は半導体レーザ素子1を取り付けられるサブマウントで、半導体レーザ素子1に対して相対位置を変えて実装されている。3は半導体レーザ素子1のレーザを出射する発光端面、4はサブマウント2の半導体レーザ素子1の発光端面3側の側面であるサブマウント側面である。5は半導体レーザの出射光で、発光端面3に対して垂直な方向に出射される。6は出射光5がCDやMD等の光ディスクによって反射されて返ってきた反射光、8は反射光6がサブマウント側面4によって反射される2次反射光である。

【0010】このように構成された半導体レーザ装置においては、図1に示すように、半導体レーザ素子1の出射方向に対してサブマウント2を回転させ相対位置を変えて実装することにより、半導体レーザ素子の発光端面3とサブマウント2の発光端面3側のサブマウント側面4は平行の関係ではなくなっている。したがって、図1のように、反射光6がサブマウント側面4に当たった場合、その2次反射光8はサブマウント2の回転方向に出射されるため、出射光5に影響を及ぼすことはない。

【0011】実施の形態1の構成によれば、2次反射光8が出射光5と同一光路となることはなく、戻り光は抑制される効果がある上、矩形の半導体レーザ素子を、サブマウントとの相対位置を変えて用いることで、余分な

加工を行う必要がない。

【0012】実施の形態2. 図2は、この発明の実施の形態2による半導体レーザ装置を示す上面図である。図において、1は半導体レーザ素子、2は半導体レーザ素子1を取り付けられるサブマウント、3は半導体レーザ素子1のレーザを出射する発光端面、4はサブマウント2の半導体レーザ素子1の発光端面3側の側面であるサブマウント側面である。5は半導体レーザの出射光で、発光端面3に対して垂直な方向に出射される。6は出射光5がCDやMD等の光ディスクによって反射されて返ってきた反射光、8は反射光6がサブマウント側面4によって反射される2次反射光である。9はサブマウント2の反射光6が入射する位置に設けられた厚さ方向の溝部で、スルーホールによって形成されている。

【0013】このように構成された半導体レーザ装置においては、図2のように発光端面3側のサブマウント側面4には、溝部9が形成されていて、反射光6がサブマウント側面4の溝部9に当たると、その2次反射光8は散乱される。従って出射光5に2次反射光8が影響を及ぼすことはない。

【0014】実施の形態2の構成によれば、2次反射光8が出射光5と同一光路となることはなく、戻り光は抑制される効果があると共に、製造も容易である。

【0015】実施の形態3. 図3は、この発明の実施の形態3による半導体レーザ装置のサブマウント実装における樹脂のポッティング位置を示す側面図であり、サブマウント、半導体レーザ素子及び樹脂の側面を示している。図において、1～6、8は、図2におけるものと同一のものである。10はサブマウント2が取り付けられるブロック、11はブロック10にポッティングされた樹脂である。

【0016】このように構成された半導体レーザ装置においては、図3のように、光ディスクからの反射光6がサブマウント前部にポッティングされている樹脂11に当たると、その2次反射光8は散乱される。従って出射光5と2次反射光8との干渉は発生しない。なお、図3では、樹脂11はブロック10にポッティングされているが、サブマウント側面4上にポッティングされても同じ効果がある。

【0017】実施の形態3の構成によれば、2次反射光8が出射光5と同一光路となることはなく、戻り光は抑制される効果がある。

【0018】実施の形態4. 図4は、この発明の実施の形態4による半導体レーザ装置を示す上面図である。図において、1～6、8は図1におけるものと同一のものであるが、サブマウント2は、半導体レーザ素子1を取り付ける面が、平行四辺形の形状になるように形成され、発光端面3はサブマウント側面4と平行にならないように、且つ、発光端面3に隣接する半導体レーザ素子1の端面とサブマウント側面4に隣接する側面とが平行

になるように、半導体レーザ素子1が取り付けられている。

【0019】このように構成された半導体レーザ装置においては、図4のように、光ディスクからの反射光6がサブマウント側面4に当たった際、サブマウント側面4が、発光端面3と平行の関係にないため、2次反射光8が射出光5と同一光路になることはなく、戻り光が抑制される効果がある。

【0020】実施の形態4の構成によれば、2次反射光8が射出光5と同一光路となることはなく、戻り光は抑制される効果がある上、平行四辺形の形状のサブマウントは、製造が容易である。

【0021】実施の形態5。実施の形態5は、実施の形態1の半田を用いる実装方法を示すものである。図5は、この発明の実施の形態5による半導体レーザ装置のサブマウント実装方法を説明するための図であり、不適当な例を説明するものである。図5において、1、2は図1におけるものと同一のものである。12はサブマウント2に蒸着された半田である。13は半導体レーザ素子1の半田12に対応しない領域である。図6は、この発明の実施の形態5による半導体レーザ装置のサブマウント実装方法を説明するための図である。図6において、1、2、12は図5におけるものと同一のものであるが、半田12の蒸着領域が図5におけるものと異なっている。図5のように実装される半導体レーザ装置では、サブマウント2の外形に対して、半導体レーザ素子の取り付け領域が回転されない形であり、その取り付け領域に半田12の蒸着を行うため、実施の形態1のようにサブマウント2を回転して相対位置を変えて実装する場合、半導体レーザ素子1とサブマウント2が濡れない領域13が発生している。このため、接合強度の低下や、温度特性の劣化が懸念される。

【0022】図6のように実装される半導体レーザ装置では、サブマウント2を実装する際の回転角と等しくなるように、サブマウント2上の半導体レーザ素子の取り付け領域を設定し、その領域に半田12を蒸着するようにする。このように、サブマウント外形に対して相対位置を変えた取り付け領域を設定することによって、半導体レーザ素子1とサブマウント2の接合で濡れない部分が発生することはない。

【0023】図6のような半田の蒸着を行って、実施の形態1による半導体レーザ装置を製造した場合、半導体レーザ素子1とサブマウント2の半田濡れ性を十分確保できる効果がある。

【0024】実施の形態6。実施の形態6は、実施の形態2におけるサブマウントの製造方法を示すものである。図7は、この発明の実施の形態6による半導体レーザ装置のサブマウントの製造方法を説明するための図である。図7において、14はSi基板、AlN基板等のサブマウント用の基板である。15は基板14にマトリ

ックス状に形成された多数のスルーホールである。16はスルーホール15を通るような横方向の位置を示す切断線、17は切断線16に直交しスルーホール15間を通る縦方向の位置を示す切断線である。図8は、この発明の実施の形態6による半導体レーザ装置のサブマウントの形状を示す図である。図8において、2、9は図2におけるものと同一のものである。

【0025】このような多数のスルーホールが形成された基板14を用い、切断線16及び切断線17に沿って、基板14をダイシングすることによって、図8に示す形状のサブマウントの製造が可能である。

【0026】実施の形態6のような製造方法によって、実施の形態2に示したような形状のサブマウントの製造を簡単に行うことができる。

【0027】実施の形態7。図9は、この発明の実施の形態7による半導体レーザ装置のサブマウントの形状を示す断面図である。図において、1～6、8は図1におけるものと同一のものである。18はサブマウント側面4に形成され、半導体レーザ素子1に沿うように設けられた溝である。

【0028】このように構成された半導体レーザ装置においては、図9のように発光端面3側のサブマウント側面4には、半導体レーザ素子1に沿うように溝18が設けられていて、反射光6がサブマウント側面4の溝18に当たるため、その2次反射光8は散乱される。従って射出光5に2次反射光8が影響を及ぼすことはない。

【0029】実施の形態7の構成によれば、2次反射光8が射出光5と同一光路となることはなく、戻り光は抑制される効果がある。

【0030】

【発明の効果】この発明は、以上説明したように構成されているので、以下に示すような効果を奏する。レーザ光を出射する発光端面を有する半導体レーザ素子と、この半導体レーザ素子を取り付けられ、発光端面側に側面を有するサブマウントを備え、半導体レーザ素子は、サブマウントの側面と発光端面とが平行にならないようにサブマウントとの相対位置を変えて取り付けられているので、レーザ射出光に対する反射光が、レーザの射出方向に二次反射されるのを、サブマウントに何らの加工を行わなくても抑制することができる。また、レーザ光を出射する発光端面を有する半導体レーザ素子と、この半導体レーザ素子を取り付けられ、発光端面側の側面に厚さ方向の溝部が形成されたサブマウントを備えたので、レーザ射出光に対する反射光が、レーザの射出方向に二次反射されるのを抑制することができる。

【0031】また、レーザ光を出射する発光端面を有する半導体レーザ素子と、この半導体レーザ素子を取り付けられ、発光端面側に側面を有するサブマウントを備え、サブマウントの側面上または側面の一部を覆うように樹脂がポッティングされているので、レーザ射出光に

対する反射光が、レーザの出射方向に二次反射されるのを抑制することができる。さらに、レーザ光を出射する発光端面を有する半導体レーザ素子と、鋭角を含む平行四辺形の形状を有する面に半導体レーザ素子を取り付けられると共に、発光端面側に平行四辺形の一边を形成する側面を有するサブマウントを備え、半導体レーザ素子は、発光端面に隣接する端面とサブマウントの発光端面側の側面に隣接する側面とが平行になるようにサブマウントに取り付けられるので、レーザ出射光に対する反射光が、レーザの出射方向に二次反射されるのを抑制することができる。サブマウントの加工をしやすい。

【0032】また、レーザ光を出射する発光端面を有する半導体レーザ素子と、この半導体レーザ素子を取り付けられ、発光端面側の側面に半導体素子に沿うように溝が形成されたサブマウントを備えたので、レーザ出射光に対する反射光が、レーザの出射方向に二次反射されるのを抑制することができる。

【0033】また、半導体レーザ素子の発光端面とサブマウントの側面とが平行にならないようにサブマウントとの相対位置を変えて半導体レーザ素子を取り付けるサブマウント上の取り付け領域に半田を蒸着する第一の工程と、取り付け領域に半導体レーザ素子を取り付ける第二の工程を含むので、半導体レーザ素子のレーザ光を出射する発光端面と、サブマウントの発光端面側の側面とが平行になることが避けられ、レーザ出射光に対する反射光が、レーザの出射方向に二次反射されるのを抑制することができる半導体レーザ装置を形成することができる。半導体レーザ素子とサブマウントの取り付けに当たって半田濡れ性を確保することができる。

【0034】また、基板にマトリクス状に配置された多数のスルーホールを形成する第一の工程と、スルーホールを通る第一の方向の切断線及びスルーホール間を通り第一の方向の切断線に直交する第二の方向の切断線に沿って基板を切断することによりサブマウントを形成する第二の工程を含むので、半導体レーザ素子の発光端面

側の側面にスルーホールが形成されたサブマウントを形成することができ、レーザ出射光に対する反射光が、レーザの出射方向に二次反射されるのを抑制することができる半導体レーザ装置を形成することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 この発明の実施の形態1による半導体レーザ装置を示す上面図である。

【図2】 この発明の実施の形態2による半導体レーザ装置を示す上面図である。

【図3】 この発明の実施の形態3による半導体レーザ装置のサブマウント実装における樹脂のポッティング位置を示す側面図である。

【図4】 この発明の実施の形態4による半導体レーザ装置を示す上面図である。

【図5】 この発明の実施の形態5による半導体レーザ装置のサブマウント実装方法を説明するための図である。

【図6】 この発明の実施の形態5による半導体レーザ装置のサブマウント実装方法を説明するための図である。

【図7】 この発明の実施の形態6による半導体レーザ装置のサブマウント製造方法を説明するための図である。

【図8】 この発明の実施の形態6による半導体レーザ装置のサブマウントの形状を示す図である。

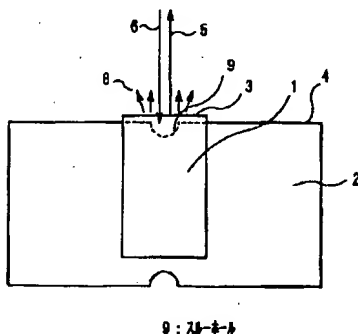
【図9】 この発明の実施の形態7による半導体レーザ装置のサブマウントの形状を示す断面図である。

【図10】 従来の半導体レーザ装置の構成を示す図である。

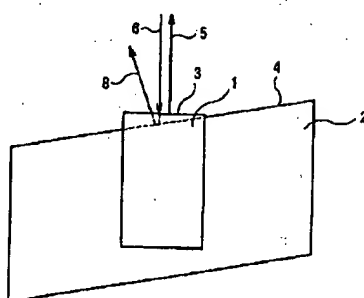
【符号の説明】

1 半導体レーザ素子、2 サブマウント、3 発光端面、4 サブマウント側面、5 出射光、6 反射光、8 2次反射光、9 溝部、10 ブロック、11 樹脂、12 半田、14 基板、15 スルーホール、16、17、切断線、18 溝。

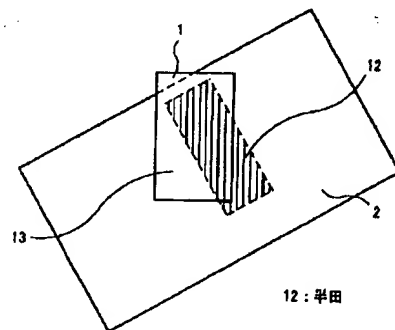
【図2】



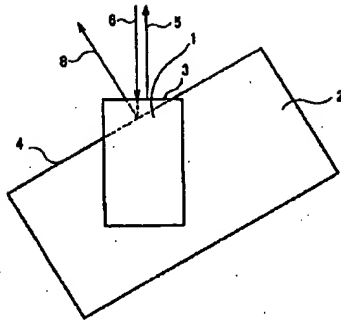
【図4】



【図5】

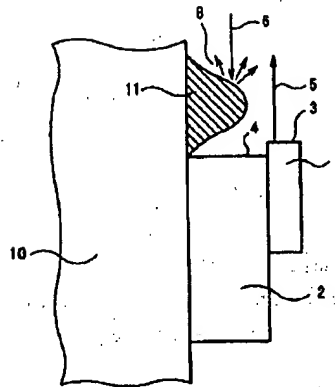


【図1】



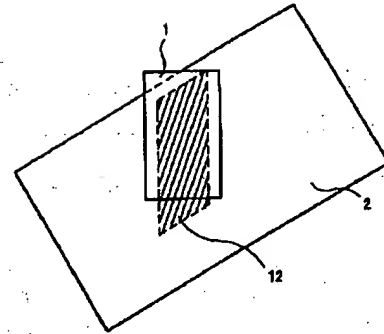
- 1: 半導体素子
2: サブマウント
3: 発光端面
4: サブマウント側面
5: 出射光
6: 反射光
8: 2次反射光

【図3】

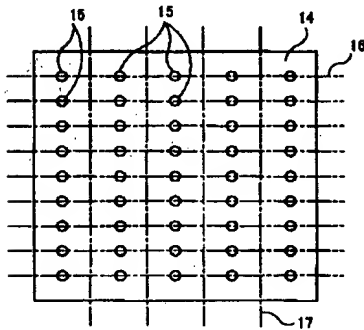


- 10: プレート
11: レンズ

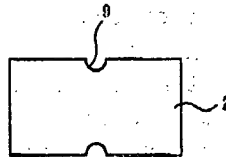
【図6】



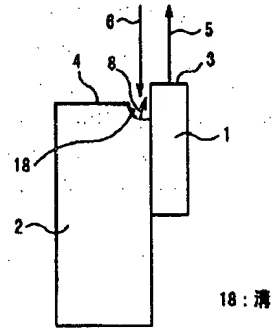
【図7】



【図8】



【図9】



- 18: 溝

【図10】

